

Relación entre las edades y la profundidad, e índices y áreas de reclutamiento de la merluza, en Galicia y aguas adyacentes

Francisco J. Pereiro.

Instituto Español de Oceanografía. Centro Costero de Vigo. Avda. Orillamar, 47. Vigo.

Alvaro Fernández.

Instituto Español de Oceanografía. Centro Costero de La Coruña. Apartado 130. La Coruña.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las relaciones entre las profundidades y las edades, así como los niveles de reclutamiento de la merluza capturada durante diez campañas, realizadas entre 1974 y 1981 en las divisiones VIII c y IX a del ICES.

Se observa una clara estratificación batimétrica de las edades y una tendencia significativa a aumentar la edad media con la profundidad ($r = 0.80$).

Por otro lado se pone de manifiesto una grave caída del reclutamiento en los años siguientes sobre el nivel detectado en 1974, si bien el de 190 fue superior al de los cuatro años anteriores. Las zonas de más fuerte reclutamiento ("nurseries") localizadas desde la fosa de Cap Breton hasta el estrecho de Gibraltar (stock sur de merluza europea) son las situadas en la plataforma continental de Galicia, entre 100 y 200 metros de profundidad, entre N con Cabo prior y N con Cabo Villano, y entre W con Cabo Corrubedo y W con Cabo Silleiro.

ABSTRACT

In this paper we have studied the relationship between depth and age of hake. We have used data from ten research surveys, carried out between 1974 and 1981 in the divisions VIII-c and IX-a of ICES. A clear stratification of ages was observed. It exists a significant tendency to increase the mean age with depth ($r = 0.80$).

On the other hand, the recruitment level detected in 1974 seriously decreased in the following 5 years, although in 1980 a slightly better recruitment was recorded. The hake nursery of the Galician continental shelf (100-200 m deep) is the most important nursery area known from Cap Breton to Gibraltar strait (southern stock of european hake).

INTRODUCCION

En las últimas reuniones del Grupo de Trabajo Merluza del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) se han considerado dos *stocks* de merluza eu-

ropea (*Merluccius merluccius* L.), llamados Stock Norte (áreas IV-VI-VII y divisiones VIIa y VIIb) y Stock Sur (divisiones VIIc y IXa). El presente trabajo se refiere a este Stock Sur, principalmente al área de la plataforma de Galicia. Dicho

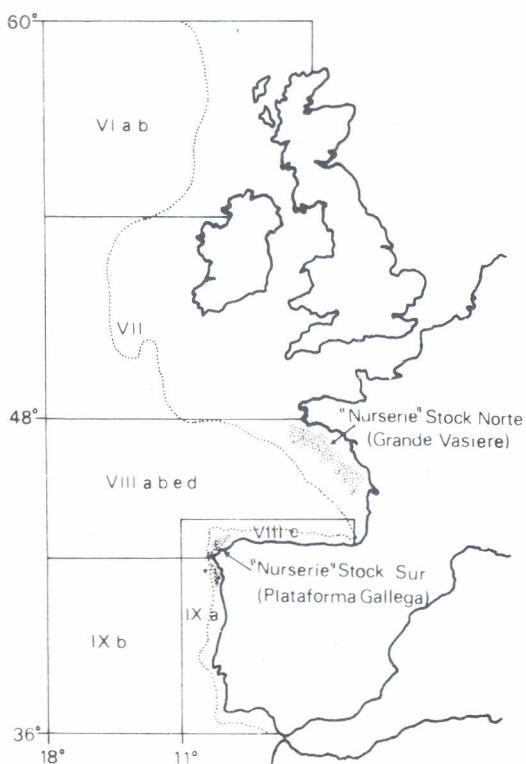


Fig. 1.— Áreas de reclutamiento de los dos «stocks» de merluza europea.

stock se considera desde la fosa de Cap Breton hasta el estrecho de Gibraltar.

Este trabajo presenta dos partes diferentes. La primera se refiere a la estratificación batimétrica de las edades, tratando de analizar cuantitativamente la conocida tendencia a capturar ejemplares mayores al aumentar la profundidad (Cushing, 1978). La segunda se refiere a las tendencias del reclutamiento de estos últimos años (1974 a 1980) y a la localización geográfica de las zonas de reclutamiento o «nurseries» más importantes. En los últimos informes del Grupo de Trabajo Merluza (anónimo, 1979 y 1980) y en otros trabajos sobre este *stock* (Fernández, et al., 1978) se hace referencia a una caída fuerte del reclutamiento en este área, considerada en los citados documentos como una de las más importantes «nurseries» de merluza europea conocidas, junto con la de la Grande Vasiere en la plataforma continental francesa (Guichet, 1977) (figura 1). Ello ha hecho pensar en un serio riesgo de sobrepesca de reclutamiento, y por esto se vio la necesidad de elaborar y comparar, con los datos disponibles de las campañas realizadas en los últimos años, índices de

CAMPAÑA	PERIODO	AREA
"Merluza NW 74"	Agosto 74	Galicia.
"Merluza NW 75"	Mayo-Junio 75	Galicia.
"Acústica demersales NW 76".	Mayo 76	Galicia.
"Demersales NW 77"	Septiembre 77	Galicia.
"Selectividad 79"	Abril 79	Galicia.
"Selectividad 79 bis"	Junio 79	Galicia.
"Cigala 79"	Agosto-Septiembre 79	Finisterre-Gibraltar.
"Carioca 80"	Octubre 80	Galicia.
"Plataforma cantábrica"	Octubre-Noviembre 80	Mar Cantábrico.
"Golfo de Cádiz 81"	Enero-Febrero 81	Golfo de Cádiz.

reclutamiento que lo pusieran de mani-fiesto, y al propio tiempo cartografiar las zonas más importantes localizadas a lo largo de los lances realizados en todas las campañas.

MATERIAL Y METODOS

Para cumplir estos objetivos se han utilizado resultados de las campañas llevadas a cabo por el equipo de pesquerías demersales del norte, del Instituto Español de Oceanografía, con el buque oceanográfico *Cornide de Saavedra* en el área y períodos que se citan a continuación:

El buque oceanográfico *Cornide de Saavedra* es tipo arrastrero de rampa por popa, de 1 000 TRB, y va equipado con dos motores de 625 CV cada uno.

El arte de pesca empleado fue de tipo «baka», y todos los lances utilizados en este trabajo fueron provistos de un sobrecopo de 20 mm de malla (nylon), a fin de obtener una imagen no sesgada de la estructura de la población. Todos los lances fueron de una hora de duración, y los que por causas diversas no lo fueron, se ponderaron a dicho tiempo de arrastre.

Para el estudio de profundidad y edad se utilizaron un total de 121 lances, comprendidos entre 50 y 650 m de profundidad. Para este fin no se utilizó la campaña de 1974 por realizarse todos los lances entre 100 y 200 m de profundidad, ni la del golfo de Cádiz de 1981, por el escaso número de ejemplares de merluza capturados. Esta última campaña de prospección pesquera fue recientemente realizada a bordo del buque oceanográfico *García del Cid*, subvencionada por la Subsecretaría de Pesca (al igual que la «Cigala 79»), y en colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía y el Instituto de Investigaciones Pesqueras.

Para obtener índices de reclutamiento se utilizaron un total de 126 lances, que fueron todos los realizados entre mayo y septiembre de los años citados, a menos de 200 m de profundidad. Se hizo así por-

que en dicha época el reclutamiento puede darse por completo, y porque a más de 200 m apenas aparecen ejemplares de edad 0 en la captura, con lo que el diferente número de lances a profundidades mayores sesgarían los índices de reclutamiento, haciéndolos incomparables. Así, de los 60 lances realizados en las campañas citadas a más de 200 m de profundidad, salvo en uno de 250 m en que se capturaron 892 ejemplares de edad 0, en los lances restantes no se capturó ninguna carioica en 45 de ellos, y entre 1 y 9 cariocas en los 14 lances restantes.

Todos los ejemplares de merluza capturados se midieron al cm inferior, obteniéndose de cada lance la distribución de tallas en el copo y sobrecopo conjuntamente. Los lances de cada campaña se agruparon según estratos de profundidad (menos de 100, de 100 a 150, de 150 a 200, de 200 a 250, de 250 a 300, y más de 300 m), llegándose así a la distribución de tallas por campaña y estrato de profundidad en clases de un cm. Para el año 1979, en el que se realizaron tres campañas, se sumaron los resultados obtenidos en aguas de Galicia, y se consideró por separado la campaña «Cigala 79», por abarcar toda la división IXa del ICES (de Finisterre a Gibraltar), mediante un muestreo estratificado aleatorio.

Dichas distribuciones de tallas se pasaron a distribuciones de clases de edad a partir de la ecuación de crecimiento adoptada por el Grupo de Trabajo Merluza (Anónimo, 1980), con los parámetros $K = 0.12$, $t_0 = 0.48$, $L_{inf.} = 98$ cm, separando las edades por los cm más próximos a los límites de cada clase de edad (tabla 1). Estas distribuciones se pasaron a tantos por ciento.

Por último se aplicó la técnica de regresión lineal y correlación a las variables profundidad media real de los lances realizados cada año en cada estrato, y edad media de las merluzas capturadas en dichos lances.

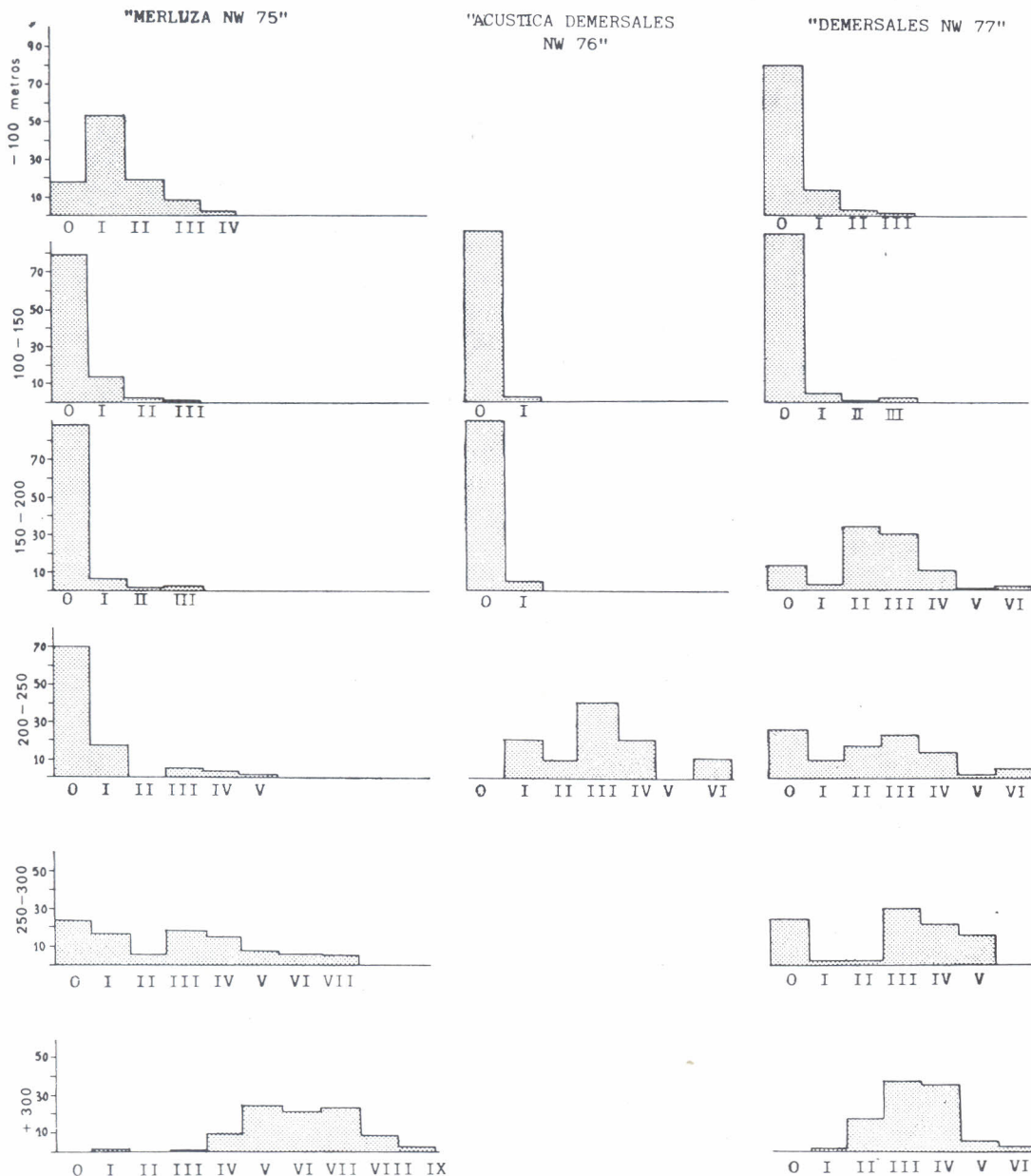
* Como índices de reclutamiento se consideraron el número medio de ejemplares

de edad 0 (menos de 17 cm) capturados por horas de arrastre en los lances realizados a menos de 200 m, y se buscaron los mejores lances puntuales de cada año para comparar también los valores máximos. Esto se hizo también para cada área de reclutamiento importante por separado.

RESULTADOS

1. Estratificación batimétrica de las edades.

En la figura 2 se presentan los histogramas de las distribuciones por clase de edad



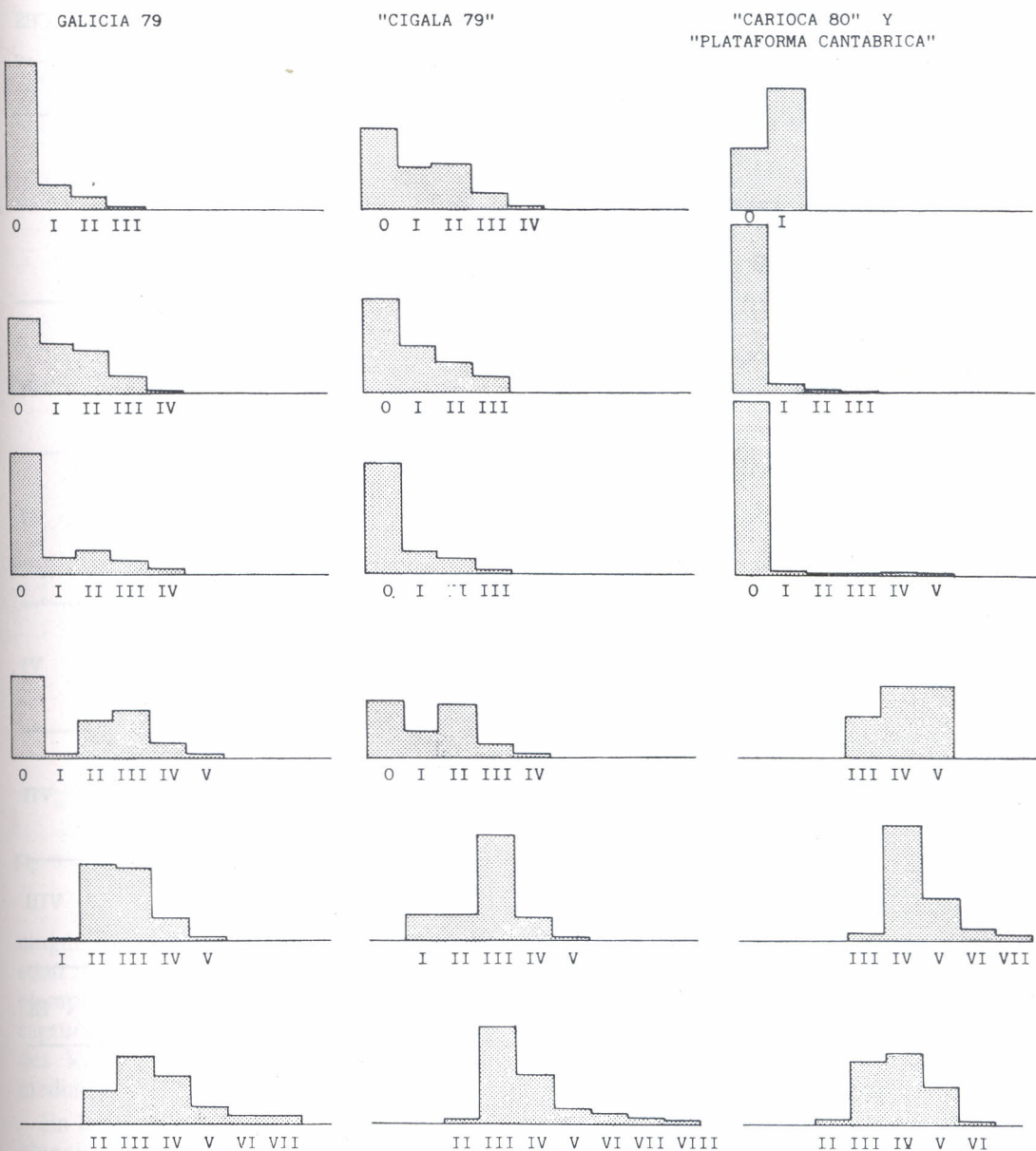


Fig. 2.— Porcentajes de las clases de edad por estrato de profundidad.

(en %) de las capturas por estrato de profundidad en las diferentes campañas.

Se puede observar que hasta los 200 metros domina claramente en la población la clase de edad O y que las edades superiores a tres años apenas aparecen a estas profundidades menores. Ello lleva a una edad media de 1.2 años.

Entre 200 y 300 m aparece como una zona de transición, en que los ejemplares de edad O descienden notablemente y aparecen ya representadas las edades hasta cinco años, lo que lleva a una edad media de 2.1 años entre 200 y 250 metros, y de 3.4, entre 250 y 300. Por último, a más de 300 m de profundidad ya no aparece

TABLA 1.— Edad y clase de talla. Ecuación de crecimiento del Grupo de Trabajo Merluza del ICES ($K = 0.12$, $L_{\text{inf}} = 0.98$, $t_0 = -0.48$).

TALLA cm	EDAD años		TALLA cm	EDAD años	
6	0,05		39	3,75	
7	0,14		40	3,89	
8	0,23		41	4,04	
9	0,32				
10	0,42		42	4,18	
11	0,51		43	4,33	
12	0,61		44	4,49	
13	0,71	O	45	4,64	IV
14	0,80		46	4,80	
15	0,90		47	4,96	
16	1,01				
			48	5,13	
17	1,11		49	5,30	
18	1,21		50	5,47	V
19	1,32		51	5,64	
20	1,42		52	5,82	
21	1,53	I	53	6,01	
22	1,64				
23	1,75		54	6,19	
24	1,86		55	6,38	
25	1,97		56	6,58	VI
			57	6,78	
26	2,09		58	6,99	
27	2,21				
28	2,32		59	7,20	
29	2,44	II	60	7,41	
30	2,57		61	7,64	VII
31	2,69		62	7,87	
32	2,81		63	8,10	
33	2,94				
			64	8,34	
34	3,07		65	8,59	VIII
35	3,20		66	8,85	
36	3,34		67	9,11	
37	3,47	III	68	9,38	
38	3,61		69	9,67	IX

TABLA 2.—Edad media de la merluza capturada por estrato de profundidad y año.

Profundidad	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	+ 300
Año 1975	1,76	0,78	0,57	0,98	3,32	6,64
Año 1977	—	0,42	0,35	3,59	—	—
Año 1976	0,97	0,92	3,03	2,85	3,30	3,88
Año 1979 Galicia.	0,87	1,58	1,28	2,10	3,41	4,62
Año 1979 Div IXa.	1,54	1,36	1,32	2,35	3,37	4,30
Año 1980 Galicia.	1,16	0,75	0,57	—	—	—
Año 1980 Cantáb.	—	0,75	2,26	4,82	5,00	4,43

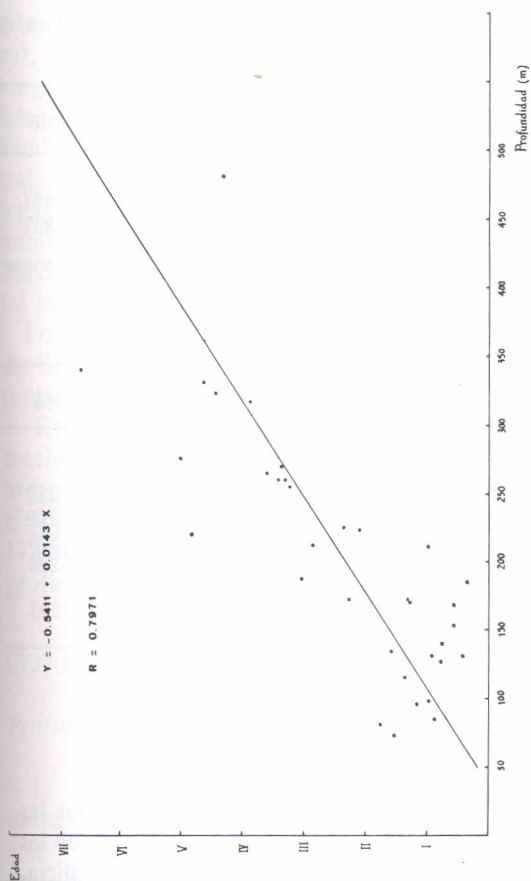


Fig. 3.— Regresión entre profundidad y edad media de la merluza.

ningún ejemplar de edad O, y sí, en cambio, aparecen los ejemplares de las edades superiores que se capturaran al arrastre en este stock (edades V-VI-VII-VIII), que dan una edad media en el estrato de 4.9 años.

En la tabla 2 figuran las edades medias obtenidas para cada estrato y campaña. Si bien la estructura de edades depende del estado de explotación del stock, la imagen es de una clara tendencia entre las dos variables comparadas. En la figura 3 aparecen representados los puntos profundidad media-edad media, así como la recta de regresión correspondiente. El coeficiente de correlación obtenido es de 0.797, significativo para un nivel de confianza del 95% (intervalo 0.617-0.883 para 35 pares de valores).

2. Índices de reclutamiento.

En la Tabla 3 se expresan los índices de reclutamiento obtenidos para cada año, en número de merluzas de edad O capturadas por hora de arrastre, así como los máximos valores obtenidos cada año.

En la tabla 4 se dan los índices, en las mismas unidades, para cada una de las áreas de reclutamiento más importantes localizadas.

En todos los casos se observa una fuerte caída en todos los años posteriores a 1974 con relación a éste. Esta gran diferencia podría ser debida a dos causas. O bien que el año 1974 fue excepcionalmente bueno y los siguientes normales, o bien que se produce una fuerte caída del reclutamiento a partir de 1974 o probablemente antes. Otros trabajos (López Veiga, et al., 1978) indican que se produce ya un descenso con relación a 1973, y un análisis de las distribuciones de tallas de las capturas de los últimos años (Anónimo, 1979, 1980) ponen de manifiesto un gran descenso de los ejemplares más pequeños de 25 cm en los últimos años en las capturas, tanto en porcentaje como en número absoluto. Todo ello concuerda con las informaciones de los puertos, principalmente Coruña y Marín, en el sentido de un enorme descenso en las capturas de «carioca» (merluzas de tallas ilegales que se comercializan con ese nombre) con relación a años anteriores a 1973.

Todo ello parece indicar que este stock está en un serio riesgo de sobrepesca de reclutamiento, debido, sin duda al sistema de explotación empleado durante muchos años, fundamentalmente el empleo de mallas de 40 y menos milímetros en el copo de los arrastreros, lo cual, sumado a un considerable esfuerzo de pesca, generó mortalidades por pesca del orden de 1.2 para la edad uno (Fernández, et al., 1977, 1978). En este trabajo de 1978 (Boletín número 249 del I. E. O.) se hacía en 16 conclusiones una diagnosis de la pesquería y se proponían medidas urgentes para la recuperación de este stock. Aquella estra-

TABLA 3.—Índices anuales de reclutamiento (Número de merluzas de edad 0 por hora de arrastre).

AÑO	1974	1975	1976	1977	1979	1980
Índice medio... ..	1 152	198	254	96	158	487
Valor máximo ...	4 552	1 027	1 094	662	326	1 807

TABLA 4.—Índices de reclutamiento por área y año.

AÑO	1974	1975	1976	1977	1979	1980
<i>Zona</i>						
Estaca-Ribadeo ...	1 217	150	—	—	—	339
Prior	1 582	444	—	—	157	1 315
Sisargas	1 389	508	58	32	—	398
Toriñana	1 934	288	234	11	—	248
Finisterre - Co- rrubedo... ..	170	17	74	41	—	292

tegia de explotación inadecuada ha podido ocasionar, al cabo de los años, un excesivo descenso en el stock de reproductores y consecuentemente la caída del reclutamiento detectada.

No obstante, el reclutamiento de 1980 detectado en la campaña «Carioca 80» ha sido sensiblemente superior al de los cuatro años anteriores, aunque todavía lejos del de 1974. Esto indica el beneficio que causaría al stock para su recuperación la adopción urgente de medidas de protección de los juveniles, como son mallas mayores o zonas y épocas de veda. Según los últimos trabajos sobre la selectividad de esta especie (Robles, et al., 1980), el factor de selección para copos de nylon es de 4.0, lo cual nos lleva a tallas de primera captura de 16, 24 y 32 cm para mallas de 40, 60 y 80 milímetros, respectivamente. De estos números se deduce el grave perjuicio que viene causando la malla en uso y la necesidad de adoptar una malla que proteja los juveniles (80 mm) o una malla de 60 mm combinada con zonas y épocas de veda, como recomienda el ICES para 1980.

3. Áreas de reclutamiento.

En la figura 4 aparecen localizadas las áreas de reclutamiento encontradas en las campañas, en la plataforma de Galicia, entre 1974 y 1979. Todas las zonas de reclutamiento localizadas están situadas a menos de 200 m de profundidad, siendo de destacar, en el norte de Galicia, las situadas en la playa de Ribadeo y la amplia zona comprendida entre punta Candelaria y cabo Villano. En el oeste de Galicia son, asimismo, de destacar el mar de Touriñán y la amplia zona situada frente a las Rías Bajas.

Podemos decir que las áreas de reclutamiento citadas son las más importantes de todo el stock sur de merluza (entre la Fosa de Cap Bretón y el Estrecho de Gibraltar) con el actual nivel de conocimientos.

En la figura 5 se representa el número de cariocas capturadas por hora de arrastre a lo largo de las dos campañas realizadas en octubre-noviembre sucesivamente (Carioca 80 y Plataforma Cantábrica), donde se aprecia claramente el progresivo descenso de reclutas desde Galicia hacia el

este. En cuanto a la Plataforma de Portugal, en la campaña Cigala 79 (agosto), en ninguno de los 26 lances realizados a menos de 200 m, en aguas del vecino país, se localizaron zonas de importante concentración relativa de juveniles, si bien los colegas portugueses citan las zonas de Caminha-Vila do Conde, Mondego-Penedo da Saudade y Sines-Arrifana como las más importantes.

Por último, en la campaña Golfo de Cádiz 81 se barrió la zona límite sur del stock (entre la desembocadura del Guadiana y el Estrecho de Gibraltar), en época de teórica existencia de juveniles (enero, febrero 81), no capturándose más que 30 ejemplares de edad O como media de los 17 lances realizados a menos de 300 m de profundidad.

CONCLUSIONES

Profundidad y edad.

1. La edad O de merluza se encuentra hasta los 200-250 m de profundidad.
2. Apenas aparecen merluzas de cuatro o más años de edad a menos de 200 m de profundidad en este stock sur.
3. A más de 300 m de profundidad no aparecen ejemplares de edad O y apenas de edad I.
4. Sólo a esas profundidades superiores a los 250-300 m aparecen significativamente ejemplares mayores de cuatro años.
5. De acuerdo con los cuatro puntos anteriores, aparece una clara tendencia entre la profundidad y la edad media de la merluza, encontrándose un coeficiente de correlación de 0.8.
6. Lo hasta aquí dicho indica un desplazamiento de la merluza, a lo largo de su vida, hacia profundidades mayores.

Índices de reclutamiento.

7. En los años siguientes a 1974 se observa una grave caída en los niveles de re-

clutamiento en las «nurseries» de Galicia, con relación a años anteriores. Se pasa de más de 1 000 ejemplares de edad O por hora de arrastre a 100-200 en los cuatro años siguientes.

8. El último reclutamiento (1980) ha sido superior al de los cuatro años anteriores (487 cariocas/hora), pero lejos del de 1974 y años precedentes.

9. Ello indica un serio riesgo de sobrepesca de reclutamiento, debido al sistema de explotación (principalmente pequeñas mallas) a que viene estando sometido el stock durante años.

10. De acuerdo con los puntos anteriores, se deduce que es de la máxima urgencia adoptar el aumento de la malla del copo de los arrastreros a 80 mm, con el fin de hacer descender la mortalidad pesquera sobre los juveniles. Esta es, por otra parte, la medida recomendada por el ICES y la NEAFC para 1981, con el fin de recuperar el stock.

11. Asimismo es necesario tomar medidas tendentes a impedir el aumento del esfuerzo de pesca de todos los artes, con el fin de no incrementar la mortalidad por pesca sobre el stock de reproductores, que tienen en la actualidad una débil estructura.

Zonas de reclutamiento.

12. El área más importante localizada en el stock sur de merluza europea es la Plataforma Continental de Galicia.

13. Las zonas de mayor abundancia localizadas se sitúan entre norte con Prior y norte con Villano, y entre oeste con Corrubedo y oeste con Silheiro, siempre a menos de 200 m de profundidad.

14. La época de concentración mayor de juveniles en las áreas citadas y accesibles al arte de arrastre es la que va de octubre a marzo.

15. De acuerdo con los dos puntos anteriores, y como medida alternativa a la malla de 80 mm, se recomienda adoptar en una primera etapa la malla de 60 mm,

simultáneamente con una veda del arrastre en las áreas citadas en el punto 13 (fig. 4), durante el período citado en el punto 14. Esta medida es recomendada, asimismo, por el ICES y la NEAFC para 1981 como alternativa a la malla de 80 mm, con la finalidad de hacer disminuir la mortalidad por pesca sobre los juveniles.

16. Dado el estado ya descrito de sobrepesca del stock y la importancia señalada de las «nurseries» de Galicia, se considera urgente la adopción de una de las dos medidas recomendadas para su progresiva recuperación, y evitar cualquier aumento del esfuerzo de pesca.

BIBLIOGRAFIA

- ANÓNIMO. 1979. Report of the Working Group on Assessment of Hake Stocks (Charlottenlund, 28-31. May, 1979). *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1979/G:27.
- ANÓNIMO. 1980. Report of the Working Group on Assessment of Hake Stocks (Copenhagen, 12-17. May, 1980). *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1980/G:27.
- CUSHING, D. H. 1978. *Upper trophic levels in upwelling areas. En Upwelling Ecosystems*, páginas 101-110. Ed. Springer-Verlag.
- FERNÁNDEZ, A., F. J. PEREIRO, S. IGLESIAS, C. PORTEIRO y P. PALLARÉS. 1978. La pesquería demersal gallega. Estrategias de pesca para su regulación racional con base en la merluza. *Bol. Ins. Esp. Oceanog.*, n.º 249.
- FERNÁNDEZ, A., S. IGLESIAS, F. J. PEREIRO y J. M. GARCÍA. 1977. On the hake population dynamics from Galicia (NW Spain) with a preliminary assessment. *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1977/G:9.
- GUICHET, R.: Observations françaises sur les nurseries du merlu du golfe de Gascogne au nord-ouest de l'Irlande. Essai de synthèse. *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1977/G:11.
- LÓPEZ VEIGA, E. C., A. VÁZQUEZ, E. LABARTA, J. M. ALONSO-ALLENDE, J. R. FUERTES, G. PÉREZ GÁNDARAS y J. TOURÓN. 1977. La pesquería de merluza de Galicia. Estudio de la distribución de juveniles y análisis de rendimientos. *Inf. Tec. Ins. Inv. Pesq.*, 42.
- PEREIRO, F. J., A. FERNÁNDEZ y S. IGLESIAS. 1980. Relationships between depth and age, and recruitment indexes of hake on Galicia and Portugal shelf. *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1980/G:32.
- ROBLES, R., A. M. FERNÁNDEZ, J. A. PEREIRO, J. M. GARCÍA y S. LENS. 1975. Estudios de cartografía, selectividad y marcado de merluza europea (*Merluccius merluccius* L.) frente al litoral gallego. *Bol. Ins. Esp. Oceanog.*, n.º 190.
- ROBLES, R., A. FERNÁNDEZ y F. J. PEREIRO. 1980. Mesh selection of hake, blue whiting, horse-mackerel, megrim, sole and *Nephrops* in nylon codens on Galicia and Portugal shelf. *Cons. Int. Explor. Mer. C. M.*, 1980/B:12.

APENDICE

Con posterioridad a la redacción del manuscrito de este trabajo, se realizaron en los años 1981 y 1982 sendas campañas para evaluar el reclutamiento de merluza en aguas de Galicia. Ambas se realizaron en el mes de septiembre a bordo del *Corvide de Saavedra*, y se empleó la técnica del muestreo estratificado aleatorio.

Los índices de reclutamiento obtenidos, comparables a los que figuran en la tabla 3 de este trabajo, fueron los siguientes:

AÑO	1981	1982
INDICE MEDIO	1 150	1 025
VALOR MAXIMO	2 747	4 379

Las unidades son las mismas de la tabla citada (ejemplares de merluza de edad O (menores de 17 cm) por hora de arrastre).

Así pues, los niveles de reclutamiento detectados en estos tres últimos años indican que la estructura del stock se irá recuperando si se aplican medidas propuestas en las conclusiones de este trabajo, asumiendo asimismo como imprescindibles por el Consejo Internacional para la Explotación del Mar.

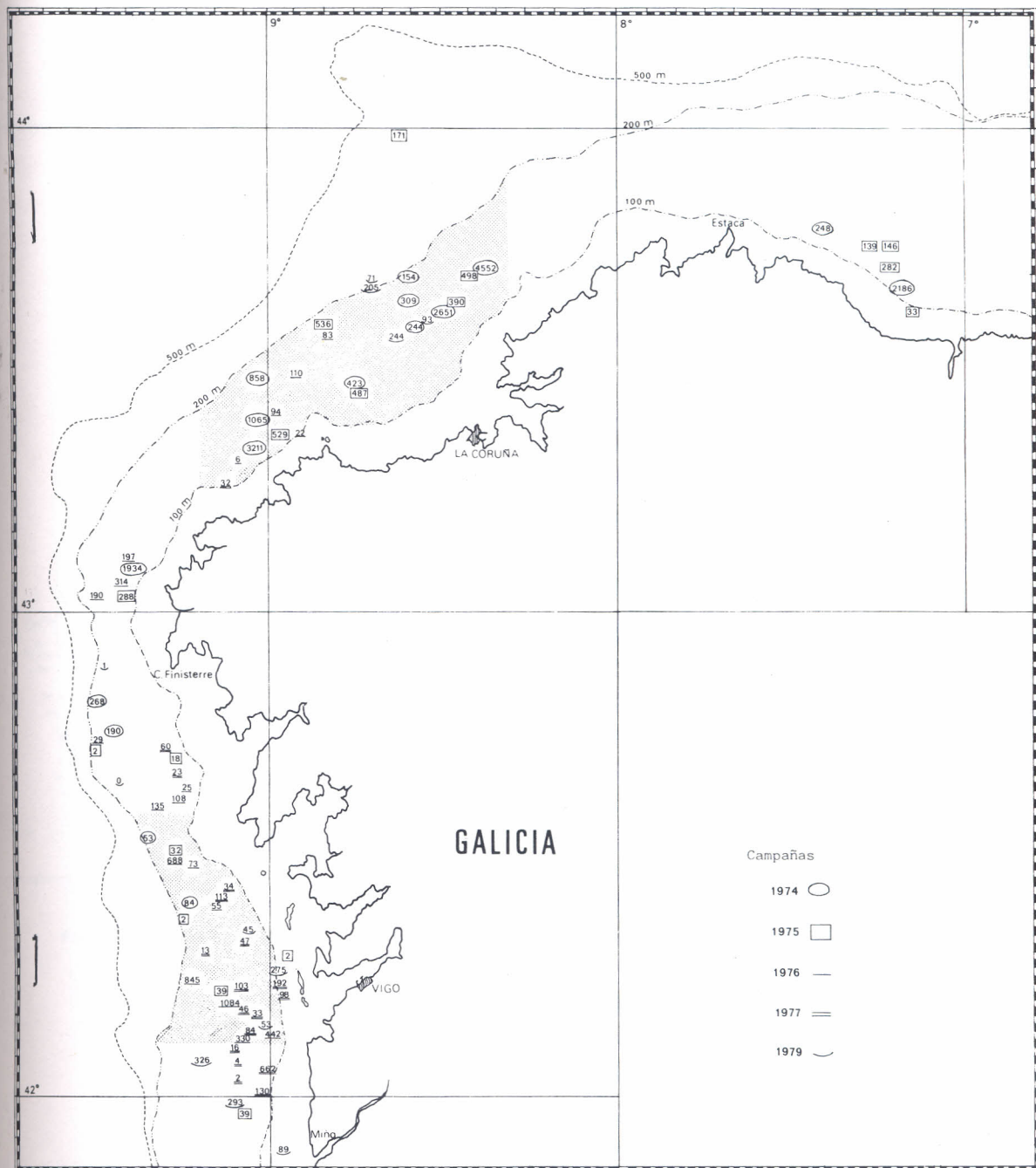


Figura 4.—Áreas de reclutamiento en la plataforma de Galicia. Número de merluzas de edad 0 capturadas por hora de arrastre.

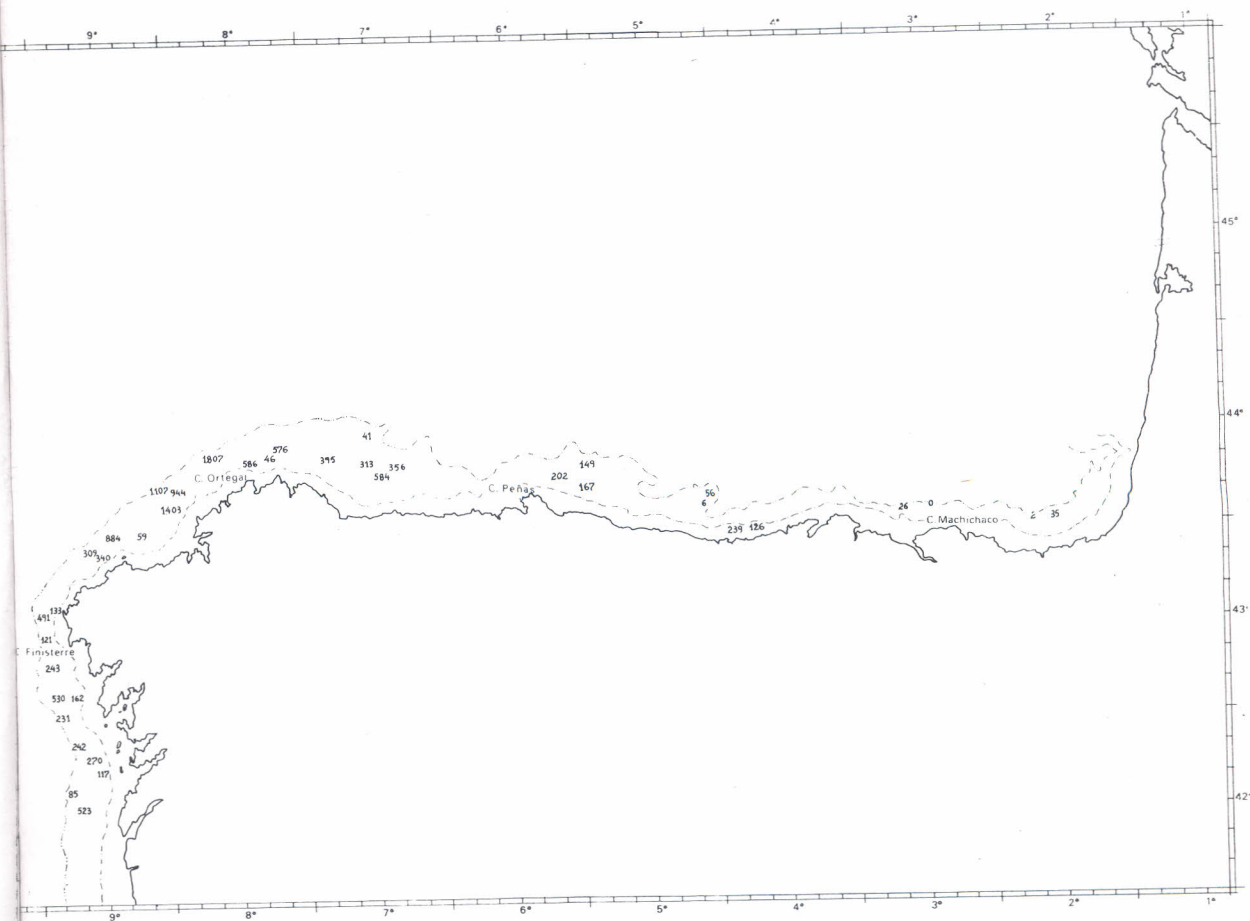


Fig. 5.—Merluzas de edad 0 por hora de arrastre en octubre-noviembre de 1980 (campanías CARIOCA 80 y PLATAFORMA CANTABRICA).